AMAZONIANA	IX	1	1 – 16	Kiel, Dezember 1984

A Ictiofauna da Represa Hidrelétrica de Curuá-Una, Santarém, Pará. II – Alimentação e Hábitos Alimentares das Principais Espécies *

de

Efrem Jorge Gondim Ferreira

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

The Fish Fauna of Curuá-Una Reservoir, Santarém, Pará.
II – Food and Feeding Habits of the Main Species

Abstract

This paper reports on a study of the food and feeding habits of the principal fish species of the Curuá-Una hydroelectric reservoir. 1,463 stomachs, belonging to the 29 most frequent fish species, of 50 species caught, were analyzed. The fish species were classified in accordance with the food consumed in one of these four trophic groups: detritivores, herbivores, carnivores and piscivores, eating mainly detritus, vegetal (algae), invertebrates (crustaceans and insects) and fish.

The grouped results for the stations above the dam show that herbivores and dominant with 42,2 % of the biomass, followed by carnivores (30,7 %), piscivores (25,5 %) and detritivores (1,4 %).

Keywords: **Curuá-Una, reservoir, Amazonia, ichthyofauna, feeding habits.**

---

* Convênio INPA / ELETROBRAS / ELETRONORTE / CELPA

0065-6755 / 1984 / 001 /

Introdução

A Usina Hidrelétrica de Curuá-Una foi a primeira a ser contruida e a entrar em funcionamento na Amazônia Brasileira. Em um trabalho anterior (FERREIRA 1984) apresentamos a descrição do meio ambiente e uma lista das espécies capturadas e sua distribuição dentro da área influenciada pela represa. Foram capturadas 50 espécies de peixes, das quais as 29 espécies mais frequentes tiveram seus hábitos alimentares estudados, e os resultados deste estudo são agora apresentados.

Material e Métodos

Foram feitas três coletas, nos meses de agosto e novembro de 1982, e fevereiro de 1983. Cinco estações foram determinadas, sendo quatro acima e uma abaixo da represa. Utilizamos uma bateria composta de seis malhadeiras com diferentes tamanhos de malhas (30, 40, 50, 60, 70 e 110 mm, entre nós), em pescarias de 24 horas em cada estação, com despescas a cada seis horas. Outras informações podem ser encontradas em FERREIRA (1984).

Dois métodos foram utilizados no estudo da alimentação através da análise do conteúdo estomacal, o método da frequência de ocorrência e o método dos pontos, como usados por SOARES (1979). Foi calculado o Índice Alimentar segundo fórmula de KAWAKAMI & VAZZOLER (1978), onde os valores obtidos pelos dois métodos empregados são combinados.

As análises foram feitas por estação de coleta, de modo a ser possível verificarmos eventuais mudanças no regime alimentar de uma mesma espécie entre as diferentes estações. Mesmo que os resultados apresentados não estejam separados no tempo, caso ocorra alguma diferença importante, esta será mencionada na discussão.

Foram analisados 1.463 estômagos pertencentes a 29 espécies.

O conteúdo estomacal encontrado foi agrupado da seguinte forma:

Algas: principalmente algas filamentosas dos gêneros *Spyrogyra* e *Oscillatoria*, e microalgas, em geral diatomáceas, componentes do perifiton.

Vegetais: folhas, raizes, frutos e sementes, quase sempre em pedaços pequenos ou parcialmente digeridos.

Litter: pedaços de madeira e folhas mortas.

Crustáceos: principalmente Cladocera dos gêneros *Ceriodaphnia* e *Bosmina*, de água livre, e das famílias Chidoridae e Macrothricidae, de substrato; Conchostraca (*Cyclestheria hislopi*), muito comum entre as plantas aquáticas. Ocorrendo em menores quantidades Ostracoda, Copepoda e Decapoda (Palaemonidae).

Chaoboridae: larvas do gênero *Chaoborus*, sendo esta larva predadora do zooplancton (Cladocera) e acompanhando este em seus movimentos verticais, nós a consideramos como parte do zooplancton.

Efemeroptera: larvas e ninfas de *Asthenopus curtus*.

Insetos: larvas de Diptera (Chironomidae, Ceratopodonidae, Culicidae), Coleoptera, Trichoptera e Odonata. Hymenoptera (Formicidae), Coleoptera (Curculionidae, Scarabaeidae, Cerambycidae), Hemiptera (Corixidae) e pedaços de insetos cuja identificação não foi possível.

Peixes: pequenos caracídeos, pedaços de peixes, pedaços de nadadeiras dorsal e caudal, e escamas.

Outros: espículas de esponjas (Porifera), Moluscos (Pelecipoda), ácaros aquáticos e aranhas.

Detritos: material orgânico reduzido a pedaços tão pequenos que sua origem, vegetal ou animal, não é clara.

Areia: grãos de areia em geral consumidos involuntariamente junto com outro alimento.

Resultados

O número de exemplares analisados por estação, junto com o número de estômagos com alimento e a amplitude de variação do comprimento padrão estão apresentados na Tabela 1.

A composição da dieta das diversas espécies nas diferentes estações está apresentada na Tabela 2. Os números representam os valores calculados do Índice Alimentar, e variam de 0.00 a 1.00, quando o ítem representa menos de .01 está representado por uma cruz (+).

De acordo com a composição da dieta as espécies foram agrupadas em quatro classes de regime alimentar, assim definidas: detritívoras: são as espécies que consomem principalmente detritos; herbívoras: são aquelas que consomem principalmente alimentos vegetais; carnívoras: são aquelas que consomem principalmente invertebrados; e piscívoras: são aquelas que consomem principalmente peixes (Tab. 3).

A biomassa das diferentes classes de regime alimentar, por estação, e o resultado agrupado das estações acima da barragem estão apresentados na Figura 1.

Na estação I a biomassa de herbívoros é dominante (67,0 %), seguida por piscívoros (25,0 %), carnívoros (6,0 %) e detritívoros (2,0 %). Em número de espécies a ordem é a mesma: 10, 6, 2 e 1.

Na estação II carnívoros são dominantes em biomassa e número (65,0 % e 5), seguidos por piscívoros (27,0 % e 5) e herbívoros (8,0 % e 3). Não foram encontradas espécies detritívoras.

Na estação III piscívoros foram dominantes (35,0 % e 4), seguidos por herbívoros (33,0 % e 3) e carnívoros (32,0 % e 2). Não ocorreram espécies detritívoras.

Na estação IV os carnívoros dominarem (65,0 % e 2), seguidos por herbívoros (19,0 % e 1) e piscívoros (16,0 % e 2). Não ocorreram espécies detritívoras.

Na estação V os carnívoros dominaram (59,0 % e 6), seguidos por piscívoros (37,0 % e 4) e detritívoros (4,0 % e 1). Não ocorreram espécies herbívoras.

Discussão e Conclusão

Poucos estudos existem, até o momento, sobre a alimentação dos peixes em represas da Amazônia. Em Curuá-Una dois trabalhos foram realizados (VIEIRA & GERY 1979; HOLANDA 1982), porém ambos são de autoecologia, o primeiro sobre *Catoprion mento* (Serrasalmidae) e o segundo com duas espécies de Hemiodidae, *Hemiodopsis* sp. e *Hemiodus unimaculatus*.

PAIVA (1977) menciona a existência de muitas espécies de peixes piscívoros na represa de Brokopondo, no Suriname, porém não menciona os nomes das espécies, nem quantifica.

LEENTVAAR (1973) menciona que *Serrasalmus rhombeus* e *Cichla ocellaris* são as espécies dominantes na represa de Brokopondo, após 4 anos do fechamento da represa, porém não apresenta resultados sobre a alimentação destas espécies. Pelo que conhecemos destas espécies, *C. ocellaris* provavelmente está consumindo peixes, mas *S. rhombeus* tanto pode estar consumindo peixes como efemerópteras, ou outros insetos.

Tabela 1: Número de exemplares analisados, número de estômagos com alimento e amplitude de variação do comprimento padrão por espécie e por estação

Estações	I			II			III			IV			V		
Espécies	Estômagos analisados	Estômagos com alimento	Amplitude do comprimento padrão	Estômagos analisados	Estômagos com alimento	Amplitude do comprimento padrão	Estômagos analisados	Estômagos com alimento	Amplitude do comprimento padrão	Estômagos analisados	Estômagos com alimento	Amplitude do comprimento padrão	Estômagos analisados	Estômagos com alimento	Amplitude do comprimento padrão
Boulengerella lucia	5	3	250-520	1	0	500							2	0	245-250
B. macullata													2	0	250-275
Anostomus taeniatus	9	1	150-290												
Leporinus fasciatus	3	2	130-335	1	1	250									
Schizodon vittatum							1	1	215						
Hemiodopsis sp.	242	175	100-260	197	61	90-200	49	40	100-205	40	30	120-215	10	9	120-190
Hemiodus unimaculatus	36	10	110-240	6	2	180-220	10	9	140-210	2	2	155-165	3	0	85-150
Semaprochilodus theraponura													3	3	125-140
Myleus sp.	3	3	200-250												
M. ternetzi	4	3	170-260	2	2	115-225									
M. torquatus	3	3	155-250												
Utiaritichthys senaebragai	1	1	290												
Serrasalmus rhombeus	39	23	60-320	14	9	50-250	35	20	65-290	136	123	60-300	26	21	70-200
Catoprion mento	2	2	70-100												
Acestrorhynchus falcatus	9	3	145-295	8	1	135-240	6	1	150-235	3	1	220-240			
A. falcirostris	3	1	295-355	25	7	150-330	7	2	150-240	1	0	210	8	3	160-250
A. microlepis													55	18	130-260
Bryconops gracilis				28	17	85-125	8	6	105-120				43	1	90-105
Chalceus macrolepidotus	1	1	165										12	8	110-150
Charax gibbosus	2	1	28-105												
Tetragonopterus sp.	19	15	5- 9												
Triportheus elongatus													8	8	170-200
Ageneiosus brevifilis	11	4	170-400				2	0	320-370	8	3	180-350			
Auchenipterus nuchalis	88	50	95-210	60	32	140-210	48	16	150-220				70	47	150-200
Auchenipterichthys longimanus													32	24	90-125
Plecostomus sp. 2	3	3	220-270												
Eigenmania sp.				1	1	250									
Cichla temensis				1	1	290	1	0	140				1	0	190
Geophagus surinamensis				3	1	175-280									

Tabela 2: Valores do índice alimentar dos ítens do conteúdo estomacal das diversas espécies nas diferentes estações.
Os valores menores que .01 são representados pelo sinal +

Estações	I											II										
Espécies / Conteúdo Estomacal	Algas	Vegetais	Litter	Crustáceos	Chaoboridae	Efemeroptera	Insetos	Peixes	Outros	Detritos	Areia	Algas	Vegetais	Litter	Crustáceos	Chaoboridae	Efemeroptera	Insetos	Peixes	Outros	Detritos	Areia
Boulengerella lucia								1.00														
B. macullata																						
Anostomus taeniatus	.35		.65																			
Leporinus fasciatus	.08	.43	.03	.03		.23			.21					.45			.35			.20		
Schizodon vittatum																						
Hemiodopsis sp.	.91	+	.09	+			+	+			+	.07		.14	.79	+		+	+	+		+
Hemiodus unimaculatus	.99	.01				+		+				.99			+					.01		
Semaprochilodus theraponura																						
Myleus sp.	.03	.94					.03															
M. ternetzi	.03	.97										.50	.50									
M. torquatus	.03	.97																				
Utiaritichthys senaebragai		1.00																				
Serrasalmus rhombeus	+	+				+		.99	+				.09				.03		.86	.02		
Catoprion mento								1.00														
Acestrorhynchus falcatus								1.00												1.00		
A. falcirostris								1.00												1.00		
A. microlepis																						
Bryconops gracilis																	.87	.13				
Chalceus macrolepidotus		.75					.25															
Charax gibbosus			.85			.10		.05														
Tetragonopterus sp.	.21			.03	.31	.06	.37	.02														
Triportheus elongatus																						
Ageneiosus brevifilis		.03						.97														
Auchenipterus nuchalis		+	+	.16	+	.69	.13	+		+					.01	.99				+		
Auchenipterichthys longimanus																						
Plecostomus sp. 2	.22	.08								.71												
Eigenmania sp.															.65	.35						
Cichla temensis																				1.00		
Geophagus surinamensis													.90									.10

Tabela 2: Continuação

Estações	III											IV										
Conteúdo Estomacal / Espécies	Algas	Vegetais	Litter	Crustáceos	Chaoboridae	Efemeroptera	Insetos	Peixes	Outros	Detritos	Areia	Algas	Vegetais	Litter	Crustáceos	Chaoboridae	Efemeroptera	Insetos	Peixes	Outros	Detritos	Areia
Boulengerella lucia																						
B. macullata																						
Anostomus taeniatus																						
Leporinus fasciatus																						
Schizodon vittatum	.55		.45																			
Hemiodopsis sp.	.83	.01		.16	+						+	.66	.04	.06	.22			.01	+			
Hemiodus unimaculatus	.98			.01			+							.03	.95			.03				
Semaprochilodus theraponura																						
Myleus sp.																						
M. ternetzi																						
M. torquatus																						
Utiaritichthys senaebragai																						
Serrasalmus rhombeus	+	+		.04			.01	.94		+			+		+		.91	.04	.04	.01		
Catoprion mento																						
Acestrorhynchus falcatus								1.00											1.00			
A. falcirostris								1.00														
A. microlepis																						
Bryconops gracilis	.01	.02			.04		.93															
Chalceus macrolepidotus																						
Charax gibbosus																						
Tetragonopterus sp.																						
Triportheus elongatus																						
Ageneiosus brevifilis																			1.00			
Auchenipterus nuchalis	+			.84	.15		+			+												
Auchenipterichthys longimanus																						
Plecostomus sp. 2																						
Eigenmania sp.																						
Cichla temensis																						
Geophagus surinamensis																						

Tabela 2: Continuação

Estações	V										
Conteúdo Estomacal / Espécies	Algas	Vegetais	Litter	Crustáceos	Chaoboridae	Efemeroptera	Insetos	Peixes	Outros	Detritos	Areia
Boulengerella lucia											
B. macullata											
Anostomus taeniatus											
Leporinus fasciatus											
Schizodon vittatum											
Hemiodopsis sp.			.05	.25		+			.02		.67
Hemiodus unimaculatus											
Semaprochilodus theraponura									.01	.19	.80
Myleus sp.											
M. ternetzi											
M. torquatus											
Utiaritichthys senaebragai											
Serrasalmus rhombeus		.01	+			.03		.95		+	
Catoprion mento											
Acestrorhynchus falcatus											
A. falcirostris								1.00			
A. microlepis								1.00			
Bryconops gracilis							1.00				
Chalceus macrolepidotus					.03		.96	.01	.01		
Charax gibbosus											
Tetragonopterus sp.											
Triportheus elongatus					.22		.78				
Ageneiosus brevifilis											
Auchenipterus nuchalis				.10	.59	.02	.29				
Auchenipterichthys longimanus				+	.03	.05	.92		+		
Plecostomus sp. 2											
Eigenmania sp.											
Cichla temensis											
Geophagus surinamensis											

Tabela 3: Espécies pertencentes a cada classe de regime alimentar, por estação, com o respectivo valor da biomassa (B) em gramas

ESTAÇÕES	DETRITÍVOROS	HERBÍVOROS	CARNÍVOROS	PISCÍVOROS
I	*Plecostomus* sp. 2	*Hemiodopsis* sp. *Hemiodus unimaculatus* *Myleus* sp. *Myleus ternetzi* *Myleus torquatus* *Utiaritichthys senaebragai* *Leporinus fasciatus* *Chalceus macrolepidotus* *Anostomus taeniatus* *Charax gibbosus*	*Auchenipterus nuchalis* *Tetragonopterus* sp.	*Serrasalmus rhombeus* *Boulengerella lucia* *Acestrorhynchus falcatus* *Acestrorhynchus falcirostris* *Ageneiosus brevifilis* *Catoprion mento*
	B 1535 (1,9 %)	50611 (62,4 %)	4828 (6,0 %)	19165 (23,8 %)
II		*Hemiodus unimaculatus* *Geophagus surinamensis* *Myleus ternetzi*	*Hemiodopsis* sp. *Auchenipterus nuchalis* *Bryconops gracilis* *Leporinus fasciatus* *Eigenmania* sp.	*Serrasalmus rhombeus* *Acestrorhynchus falcirostris* *Acestrorhynchus falcatus* *Cichla temensis*
	B	2771 (7,8 %)	22743 (63,6 %)	9691 (27,1 %)
III		*Hemiodopsis* sp. *Hemiodus unimaculatus* *Schizodon vittatum*	*Auchenipterus nuchalis* *Bryconops gracilis*	*Serrasalmus rhombeus* *Acestrorhynchus falcatus* *Acestrorhynchus falcirostris*
	B	4764 (32,6 %)	4723 (32,3 %)	5097 (34,9 %)
IV		*Hemiodopsis* sp.	*Serrasalmus rhombeus* *Hemiodus unimaculatus*	*Ageneiosus brevifilis* *Acestrorhynchus falcatus*
	B	3529 (17,8 %)	12353 (62,3 %)	3180 (16,0 %)
V	*Semaprochilodus theraponura*		*Auchenipterus nuchalis* *Hemiodopsis* sp. *Auchenipterichthys longimanus* *Chalceus macrolepidotus* *Triportheus elongatus* *Bryconops gracilis*	*Serrasalmus rhombeus* *Acestrorhynchus microlepis* *Acestrorhynchus falcirostris*
	B 508 (2,8 %)		9927 (54,2 %)	6240 (34,0 %)

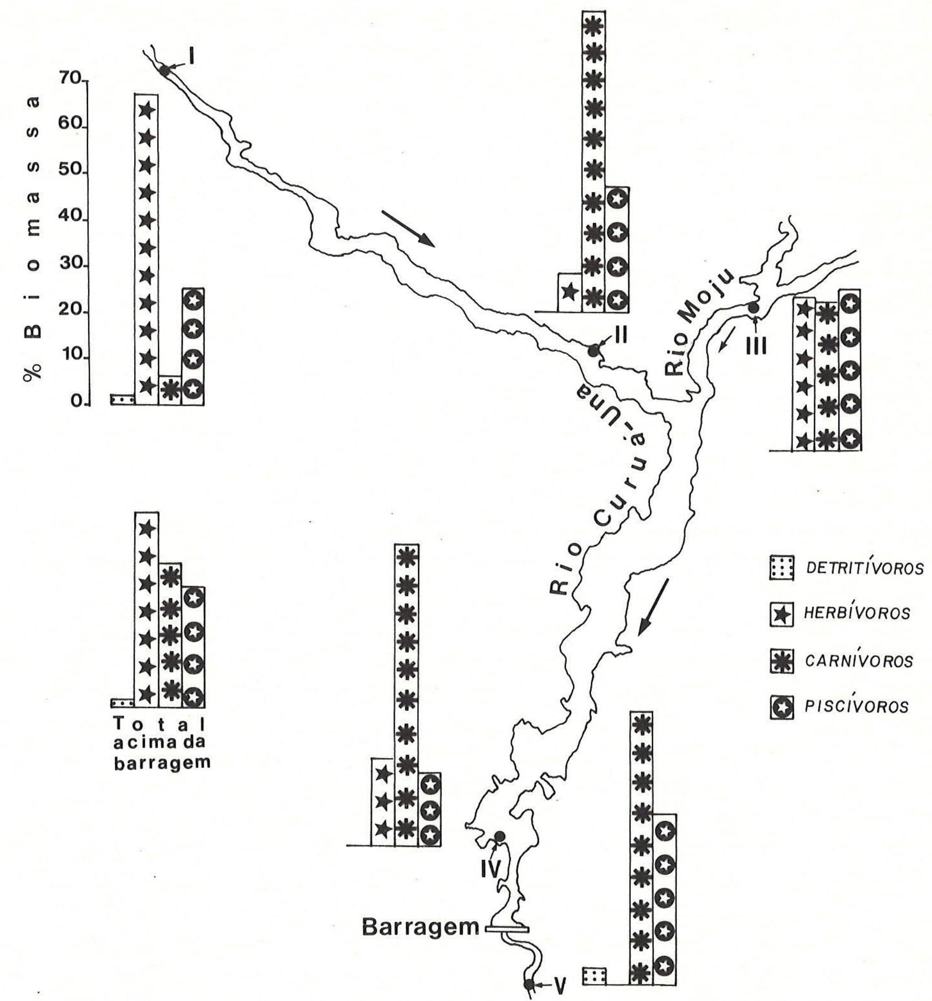


Figura 1:
Biomassa das diferentes classes de regime alimentar, por estação, e o resultado agrupado das estações acima da barragem.

Sobre alimentação de peixes em reservatórios de outras regiões tropicais podemos mencionar o trabalho de ADIASE (1969) que estudou a alimentação dos peixes no Lago Volta, em Ghana, e encontrou que a maioria das espécies eram predadoras, se alimentavam de insetos e peixes.

Porém PETR (1967), estudando as espécies de peixes comerciais deste mesmo lago, encontrou que 8 espécies eram herbívoras, 8 consumiam insetos, 4 eram detritívoras e 2 piscívoras. O mesmo autor em outro trabalho (PETR 1968) onde estuda os Mormyridae

do Lago Volta, encontrou que todas as espécies desta família eram insetívoras no Black Volta, e que este hábito não foi substancialmente modificado no Lago Volta.

BAILEY et al. (1978) estudaram os peixes da represa de Nyumba ya Mungu, na Tanzania, onde encontraram que a biomassa de espécies herbívoras representava 63,3 % do total, a de omnívoros 22,3 % e a de carnívoros 14,4 %. Eles mencionam a ausência de espécies totalmente piscívoras e plantívoras, uma vez que as herbívoras consumiam principalmente algas do perifiton.

Em nossas análises, agrupando as estações acima da barragem, as espécies herbívoras são dominantes com 42,2 % da biomassa, vindo em seguida as carnívoras com 30,7 %, as piscívoras com 25,5 % e as detritívoras com 1,4 %. Analisando as estações separadamente, as espécies herbívoras são dominantes apenas na estação I, enquanto que nas estações II e IV as carnívoras dominam, e na estação III as piscívoras dominam. A razão das herbívoras serem dominantes quando agrupamos as estações está no fato da estação I ter o maior número de espécies e exemplares capturados entre todas as estações (FERREIRA 1984), e quando juntamos os resultados, a biomassa das espécies herbívoras desta estação, isoladamente, é maior que a biomassa de carnívoras de todas as estações juntas.

Na estação localizada abaixo da barragem, as espécies carnívoras são dominantes (54,2 %), seguida pelas piscívoras (34,0 %) e detritívoras (2,8 %). Não foram capturadas espécies herbívoras.

Devemos salientar que estes resultados foram obtidos da análise de exemplares pertencentes a apenas 29 espécies, as mais frequentes, das 50 capturadas em Curuá-Una, e que o número total de exemplares e a biomassa das espécies são influenciados pelo método de captura.

Entre as espécies herbívoras o principal ítem consumido foi algas. Com exceção da estação I, onde cinco espécies consumiram folhas, frutos e sementes, tornando estes ítens os principais de origem vegetal, em todas as outras estações algas foi o ítem principal. BAILEY et al. (1978) mostram que, para o reservatório de Nyumba ya Mungu, a quantidade de fitoplancton de água livre varia de 12.000 a 19.000 indivíduos/cm^3, enquanto que no perifiton, em uma área de substrato de 1 cm^2 e com 1 cm de espessura, a quantidade chegava a 2.000.000 ind./cm^3, mostrando que as algas filamentosas e microalgas associadas com superfícies sólidas, como pedras, troncos submersos e macrófitas aquáticas, chegavam a ter uma quantidade 100 vezes maior que no plancton. Embora não existam medidas sobre o perifiton e o fitoplancton disponíveis em Curuá-Una, achamos que, em virtude da disponibilidade de substrato ser muito grande neste reservatório, a quantidade de perifiton deve, provavelmente, ser maior, ou pelo menos ocorrer em camadas mais densas acima do substrato, que a de fitoplancton, o que tornaria este ítem mais disponível para ser consumido pelos peixes, o que explicaria as preferências encontradas.

Entre as espécies carnívoras podemos separar dois grupos, um de zooplanctófagas e outro de insetívoras. Entre os crustáceos os principais ítens consumidos foram Cladocera e Conchostraca. Entre os insetos os principais foram as larvas de Efemeroptera e de Chaoboridae, contudo, em virtude do comportamento das larvas de Chaoboridae, as consideramos como pertencentes ao zooplancton. É interessante salientar a importância de Efemeroptera na cadeia trófica de Curuá-Una. As larvas deste inseto vivem nos troncos submersos, principalmente, e pela disponibilidade deste substrato na represa, ocorreu um grande desenvolvimento desta espécie, sendo o principal ítem alimentar de muitas espécies. PETR (1967) encontrou uma dependência entre a distribuição de algumas espécies de peixes e a ocorrência e densidade populacional de uma espécie de efemeroptera (*Povilla adusta*) no Lago Volta, que alí ocupa o mesmo nicho ecológico que *Asthenopus curtus* em Curuá-Una.

JUNK (1973) menciona ser grande e diversa a fauna associada às raizes de macrófitas aquáticas, onde se destacam os crustáceos e os insetos. Como em Curuá-Una existem muitas macrófitas aquáticas, estes animais encontraram muito substrato para se desenvolverem, além do perifiton que pode se desenvolver nos troncos submersos, onde também são encontrados estes animais.

ROBERTSON (1980) e JUNK et al. (1981), estudando as Cladoceras limnéticas de Curuá-Una, encontraram que na estação mais afastada da represa (estação I) e na estação do afluente (estação III) ocorriam os mais baixos valores de "standing-stock", enquanto que na estação II era registrado o maior valor, e as estações abaixo do afluente, no rio Curuá-Una, os valores eram intermediários, e eles relacionaram estes valores encontrados com a qualidade da água e com a velocidade da corrente.

As espécies piscívoras, com apenas uma exceção, *Serrasalmus rhombeus,* mostraram uma uniformidade bem marcada no hábito alimentar, sendo pedaços de peixes e escamas os ítens mais consumidos. Um fato deve ser mencionado com relação aos peixes piscívoros, é que quase 50 % dos estômagos analisados se encontravam vazios.

Apenas duas espécies detritívoras foram encontradas, sendo uma na estação I e a outra na estação V. Estas espécies apesar de terem o mesmo hábito alimentar são bastante separadas ecologicamente. A espécie capturada na estação I, *Plecostomus* sp. 2, é bentônica, com boca inferior, e possui adaptação respiratória, enquanto que *Semaprochilodus theraponura,* capturada na estação V, é pelágica, migradora, com boca terminal. A não captura da primeira espécie nas estações onde a água é mais parada pode estar relacionada com a presença de gás sulfídrico nas camadas mais profundas. *S. theraponura* não foi capturada nas estações acima da barragem pois esta impede o deslocamento desta espécie rio acima (FERREIRA 1984).

Analisando as principais espécies, numericamente, notamos que elas não apresentam o regime alimentar uniforme em todas as estações, isto é, a composição da dieta pode mudar de uma estação para outra (Fig. 2).

Hemiodopsis sp. nas estações I, III e IV consome principalmente algas, e nas estações II e V o principal alimento é cladocera. HOLANDA (1982), em seu estudo sobre a alimentação desta espécie, encontrou que o principal ítem consumido foi algas, e que não foi constatada mudança na composição da dieta alimentar entre as estações. Uma vez que nossas estações tinham a mesma localização, o fato de termos encontrado diferenças e ele não, pode estar relacionado com as mudanças que ocorreram no ambiente entre o período em que ele realizou as coletas (1979/80) e o período em que coletamos (1982/83). Entre estes períodos ocorreu uma diminuição da quantidade de macrófitas aquáticas flutuantes, e isto pode ter ocasionado uma queda na oferta dos ítens preferidos, algas, pela diminuição do substrato disponível, ou ainda em decorrência da elevação do número de indivíduos na população desta espécie, ter ocorrido uma pressão de competição, que aliada com a queda da oferta, fez com que os indivíduos desta espécie tivessem que mudar a dieta, pelo menos em algumas áreas da represa, para sobreviver.

S. rhombeus consome principalmente pedaços de peixes nas estações I, II, III e V, e

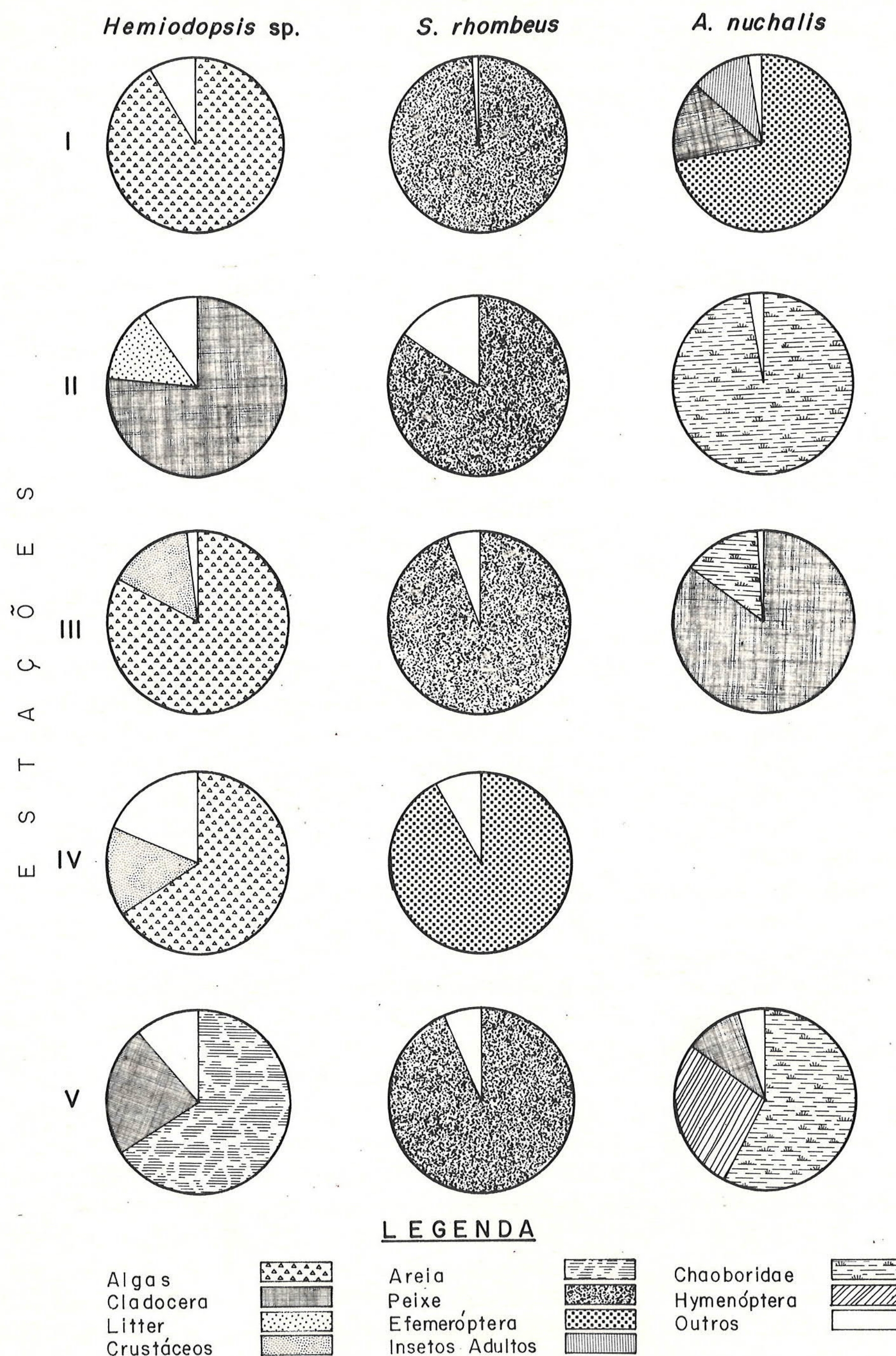


Figura 2:
Composição da dieta, com os principais ítens do conteúdo estomacal, por estação, das principais espécies capturadas em Curuá-Una.

na estação IV o principal ítem é efemeroptera. Esta mudança possivelmente é ocasionada pelas condições na estação. Esta espécie de piranha tem preferência por águas calmas e deve usar as raizes das macrófitas aquáticas como substrato para desova, condições existentes na estação IV, muitas macrófitas aquáticas flutuantes e água parada, o que ocasionou um grande desenvolvimento desta espécie na área (FERREIRA 1984). Como esta estação foi a que apresentou menor número de espécies capturadas, apenas 8, e mais de 80,0 % das capturas eram desta espécie de piranha (FERREIRA 1984), podemos ver que não existe muita oferta do ítem preferencial, peixes, então a saída foi explorar outro alimento que existisse em quantidade. A grande quantidade de troncos submersos e de macrófitas aquáticas flutuantes existentes nesta estação torna esta área ideal para o desenvolvimento de insetos, principalmente efemeroptera, então a grande oferta deste inseto pode ter levado as piranhas a explorá-lo. Tendo em vista que as piranhas, apesar da fama, não são espécies estritamente piscívoras, pois chegam a consumir quantidades significantes de vegetais, mostrando o oportunismo destes peixes (GOULDING 1980; JUNK 1983), então o fato desta espécie ter consumido principalmente ninfas de efemeroptera não é surpreendente.

A. nuchalis é, entre as principais espécies de Curuá-Una, a que mostra a maior variação em ítens preferenciais, embora em todas as estações seja classificada como carnívora, mostrando uniformidade não compartilhada pelas outras duas espécies, já que *Hemiodopsis* sp. muda de herbívora para carnívora, e *S. rhombeus* muda de piscívora para carnívora. Nas estações II, III e V esta espécie pode ser considerada zooplanctófaga pois consome larva de Chaoboridae nas estações II e V, e cladocera na estação III, como principal alimento. Enquanto que na estação I esta espécie tem como ítem principal efemeroptera. Quando comparamos a alimentação desta espécie com a de *Hemiodopsis* sp., a outra espécie que também consome cladocera, podemos ver que nunca ambas estão consumindo o mesmo ítem (cladocera) como alimento principal numa mesma estação. Na estação II onde *Hemiodopsis* sp. consome principalmente cladocera, *A. nuchalis* consome Chaoboridae, na estação III onde *A. nuchalis* consome principalmente cladocera, *Hemiodopsis* sp. consome algas, e na estação V onde *A. nuchalis* tem como alimento principal Chaoboridae, *Hemiodopsis* sp. consome principalmente cladocera.

Embora ocorram algumas diferenças entre os ítens principais da dieta das espécies com relação à época da coleta, estas diferenças não são significantes, sendo as variações no espaço mais importantes.

Dois fatos merecem destaque com relação ao regime alimentar das espécies de Curuá-Una: 1°) não obstante a grande oferta de macrófitas aquáticas nesta represa, não encontramos espécies explorando este alimento diretamente, uma vez que os ítens consumidos eram, em geral, associados à elas, no caso, insetos, crustáceos, moluscos e algas; e 2°) também apesar da grande oferta de detritos na represa, apenas uma espécie foi encontrada explorando este ítem como alimento principal.

A ausência de oxigênio nas camadas mais profundas e nas regiões cobertas por macrófitas aquáticas flutuantes que impede a ocorrência de peixes nestes locais. O obstáculo físico da barragem, que impede que espécies que ocorrem abaixo da represa tenham acesso às regiões dentro da represa, e aos alimentos que lá ocorrem. A quantidade de macrófitas no ambiente original, antes da construção da barragem, deve ter sido muito pequena, e talvez sem espécies que as explorassem. Com a construção da barragem e as importantes mudanças ocasionadas pela troca de um ambiente lótico por um lêntico, ocorreu um grande desenvolvimento destas macrófitas aquáticas, porém, ou as espécies que exploravam este alimento não

sobreviveram às mudanças no ambiente, ou as espécies sobreviventes não se adaptaram para explorar este alimento. Todos estes fatores podem, isolada ou conjuntamente, ter agido para que duas das principais fontes de alimento existentes em Curuá-Una sejam sub-exploradas ou não tenham exploradores.

Como já mencionado por PETR (1967) e LOWE-McCONNELL (1975) o lago de uma represa recém formado, ao alagar as áreas marginais, funciona como uma várzea onde os nutrientes se encontram nestas áreas que estão sendo alagadas. Isto leva a um explosivo desenvolvimento de alimento para os peixes. Os nutrientes são utilizados pelas macrófitas aquáticas para crescerem e aumentarem, com o consequente crescimento e aumento da fauna associada à elas, e também as raizes destas macrófitas e os troncos submersos favorecem ao desenvolvimento das algas do perifiton. Todos estes habitats que surgiram após o fechamento e enchimento da represa, ainda não possuem exploradores. As espécies de peixes existentes, oriundas da fauna original, que conseguirem se reproduzir neste ambiente fechado, que tiverem um ciclo de vida curto e alta taxa de reprodução, aliados à habilidade de mudarem os hábitos alimentares para explorarem os novos habitats criados e os alimentos que ali surgirem, se tornarão muito abundantes e provavelmente dominarão este novo ambiente.

Para nós, estas condições são, ou foram, preenchidas por *Hemiodopsis* sp., *Serrasalmus rhombeus* e *Auchenipterus nuchalis* em Curuá-Una, daí elas serem as espécies atualmente dominantes nesta represa.

Como os nutrientes utilizados não serão repostos, uma vez que as águas em Curuá-Una são pretas e claras, portanto pobres em nutrientes, ocorrerá uma queda na produtividade, ocasionando uma diminuição da oferta de alimento para os peixes, e então um novo nível de equilíbrio deverá ocorrer, e as espécies agora dominantes podem não o ser sob estas novas condições.

A diminuição acentuada da quantidade de macrófitas aquáticas flutuantes que ocorreu na represa de Curuá-Una (FERREIRA 1984) pode ser uma indicação que o período de diminuição da quantidade de nutrientes já começou.

Com base na literatura (PETR 1967, 1968; ADIASE 1969; LEENTVAAR 1973; LOWE-McCONNELL 1975; PAIVA 1977; BAILEY et al. 1978) e em nossos dados não foi possível estabelecermos um padrão relativo à composição da ictiofauna em represas de regiões tropicais com respeito a estrutura trófica da comunidade, pois em algumas represas as espécies herbívoras são dominantes, enquanto em outras as carnívoras e piscívoras dominam. Isto nos leva a sugerir que a estrutura trófica da ictiofauna nas represas tropicais pode estar relacionada com a composição da ictiofauna existente antes do fechamento da represa e a capacidade individual de cada uma das espécies existentes para se adaptar à estas novas condições.

Resumo

Neste trabalho apresentamos os resultados do estudo sobre a alimentação e os hábitos alimentares das principais espécies da ictiofauna da represa de Curuá-Una. De um total de 50 espécies capturadas com malhadeiras, as 29 mais frequentes foram estudadas, sendo analisados 1.463 estômagos no total.

De acordo com a composição da dieta, as espécies foram agrupadas em quatro classes de regime alimentar: detritívoras, herbívoras, carnívoras e piscívoras, consumindo principalmente, detritos, vegetais (algas), invertebrados (crustáceos e insetos) e peixes, respectivamente.

A biomassa de espécies herbívoras é dominante na estação I, a de carnívoras nas estações II, IV e V, e a de piscívoras na estação III.

O resultado agrupado das estações acima da barragem mostra que as espécies herbívoras são dominantes com 42,2 % da biomassa, seguidas pelas carnívoras (30,7 %), piscívoras (25,5 %) e detritívoras (1,4 %).

As três principais espécies, em número, *Hemiodopsis* sp., *Serrasalmus rhombeus* e *Auchenipterus nuchalis*, não apresentam composição da dieta uniforme entre as estações. *Hemiodopsis* sp. consome principalmente algas nas estações I, III e IV, e Cladocera nas estações II e V. *S. rhombeus* consome principalmente peixes nas estações I, II, III e V, e efemeroptera na estação IV. *A. nuchalis* consome principalmente chaoboridae nas estações II e V, efemeroptera na estação I e Cladocera na estação III.

Apesar da grande oferta de macrófitas aquáticas não encontramos espécie alguma consumindo este alimento diretamente. Também apesar da grande oferta de detritos somente uma espécie foi encontrada consumindo este alimento dentro da represa.

Não foi possível estabelecermos um padrão para a composição da ictiofauna nas represas tropicais com respeito à estrutura trófica da comunidade. Sugerimos que a estrutura trófica nestas represas pode estar relacionada com a composição da ictiofauna existente antes do fechamento da represa, e com a capacidade individual de cada uma das espécies existentes para se adaptar às novas condições.

Summary

This paper reports on a study of the food and feeding habits of the principal fish species of the Curuá-Una hydroelectric reservoir. Of a total of 50 fish species caught with gill-nets, the 29 most frequent species were studied, 1,463 stomachs being analized. The fish species were classified in accordance with the food consumed in one of these four trophic groups: detritivores, herbivores, carnivores and piscivores, eating mainly detritus, vegetal (algae), invertebrates (crustaceans and insects) and fish, respectively.

The biomass of herbivores was dominant at station I, whereas carnivores were predominant at stations II, IV and V, and piscivores at Station III. The grouped results for the stations above the dam show that herbivores are dominant with 42.2 % of the biomass followed by carnivores (30.7 %), piscivores (25.5 %) and detritivores (1.4 %).

The three principal species in number, *Hemiodopsis* sp., *Serrasalmus rhombeus* and *Auchenipterus nuchalis* did not show a constant food type between stations. *Hemiodopsis* sp. consumed mainly algae at stations I, III and IV, and Cladocera at stations II and V. *S. rhombeus* fed on fish at stations I, II, III and V, and fed on Ephemeroptera at station IV. *A. nuchalis* consumed mainly Chaoboridae at stations II and V, Ephemeroptera at station I, and Cladocera at station III. Interestingly, with the large quantity of aquatic macrophytes available no fish exploited this food. Similarly, detritus was utilized by a single species in the dam.

It was not possible to estabilish a comparative standard for comparasion with other tropical reservoirs on the basis of the trophic structure of the fish community. We suggest that the trophic structure is possibily related to the composition of the ichthyofauna before damming and the biological adaptiveness of each species to the new conditions.

Agradecimentos

Gostaríamos que agradecer ao Dr. Wolfgang J. Junk pelas críticas e sugestões dadas ao manuscrito, e à M Sc Barbara A. Robertson pela identificação das cladoceras.

Referências bibliográficas

ADIASE, M. K. (1969): A preliminary report on the food of fish in the Volta Lake.- In: OBENG, L. E. (ed.): Man-Made Lakes: The Accra Symposium.- Accra, Ghana University Press. p. 235 - 237.

BAILEY, R. G., CHURCHFIELD, S. PETR, T. & R. PIMM (1978): The ecology of the fishes in Nyumba ya Mungu reservoir, Tanzania.- Biol. J. Linn. Soc. **10** (1): 109 - 137.

FERREIRA, E. J. G. (1984): A ictiofauna da represa hidrelétrica de Curuá-Una, Santarém, Pará. I – Lista e distribuição das espécies.- Amazoniana **8** (3): 351 - 363.

GOULDING, M. (1980): The fishes and the forest.- University of California Press. Berkeley. Los Angeles: 280 pp.

HOLANDA, O. M. (1982): Captura, distribuição, alimentação e aspectos reprodutivos de *Hemiodus unimaculatus* e *Hemiodopsis* sp. (Osteichthyes, Characoidei, Hemiodidae), na represa hidrelétrica de Curuá-Una, Pará.- Tese de Mestrado. INPA/FUA. Manaus: 99 pp.

JUNK, W. J. (1973): Investigations on the ecology and production-biology of the floating meadows (Paspalo - Echinochloetum) on the Middle Amazon. Part II – The aquatic fauna in the root zone of the floating vegetation.- Amazoniana **4** (1): 9 - 102.

JUNK, W. J. (1983): As águas da região amazônica.- In: Salati, E., Schubart, H. O. T., Junk, W. J. & A. E. Oliveira: Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia.- Ed. Brasiliense/CNPq. p. 45 - 100.

JUNK, W. J., ROBERTSON, B. A., DARWICH, A. J. & I. VIEIRA (1981): Investigações limnológicas e ictiológicas em Curuá-Una, a primeira represa hidrelétrica na Amazônia Central.- Acta Amazonica **11** (4): 689 - 716.

KAWAKAMI, E. & G. VAZZOLER (1978): Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes.- V. Simpósio Latina-Americano sobre Oceanografia Biológica. São Paulo. p. 1 - 4.

LEENTVAAR, P. (1973): Further developments in Lake Brokopondo, Surinam.- Amazoniana **4** (1): 1 - 8.

LOWE-McCONNELL, R. H. (1975): Fish communities in tropical freshwaters.- Longman Inc. London: 337 pp.

PAIVA, M. P. (1977): Algumas considerações sobre a represa de Brokopondo (Suriname).- Centrais Elétricas Brasileiras S. A.: 61 pp.

PETR, T. (1967): Food preference of the commercial fishes of the Volta Lake.- University of Ghana: Volta Basin Research Project. Technical Report X 22: 8 pp.

PETR, T. (1968): Distribution, abundance and food of commercial fish in the Black Volta and the Volta man-made lake in Ghana during its first period of filling (1964 - 1966). I – Mormyridae.- Hidrobiologia **34** (3/4): 417 - 448.

ROBERTSON, B. A. (1980): Composição, abundância e distribuição de cladocera (Crustacea) na região de água livre da represa de Curuá-Una, Pará.- Tese de Mestrado. INPA/FUA. Manaus: 105 pp.

SOARES, M. G. M. (1979): Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes do igarapé do Porto, Aripuanã, MT.- Acta Amazonica **9** (2): 325 - 352.

Endereço do autor:

M. Sc. Efrem Jorge Gondim Ferreira
Instituto Nacional de Pesquisas
da Amazônia (INPA)
C. p. 478
69 000 Manaus/AM
Brasil

Aceito para publicação agosto 1984